

Analysis Of The Effect Of Slope Of The Scratch Side Angle Through The Post Tool On Surface Level Surface At The Working Tool Stermination ST 37

Analisis Pengaruh Kemiringan Sudut Sisi Sayat Pahat Melalui Tool Post Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Benda Kerja ST 37

Muhammad Farid Riza¹, Yufrizal A², Nofri Helmi³

Abstract

The purpose of this research is to see the effect of slope of incision angle chisel through Tool Post to roughness of surface of object. The method used is a lathe ST 37, with 0.5 mm cutting depth, with side angle cutting angle by tilting the Post Tool, ie: 10° tilted to the left, 10° tilted right, 0° (perpendicular), 5° tilted right, and 5° tilted left. Feeding (constant feeding) is: 0.281 mm / rotation, main cutting corner of chisel 80° and cutting speed = 740 rpm. Then the workpiece measured the surface roughness by using Surface Tester Mitutoyo SJ-201P. The result showed that, the smallest surface roughness rate achieved was (ΣRa_p) = 7, 42 μm with N9 surface roughness class with the Post Tool angle 5° to the left. While the largest surface roughness rate achieved is (ΣRa_p) = 13, 76 μm with the surface roughness class N11 with the tool angle post 10° to the right. The value of the roughness level achieved is between N9 - N11.

Keywords

feeding, side angles sculpting through post tool, surface roughness

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh kemiringan sudut sisi sayat pahat melalui *Tool Post* terhadap kekasaran permukaan benda. Metode yang dilakukan adalah membubut benda ST 37, dengan kedalaman potong 0,5 mm, dengan variasi sudut sisi sayat pahat melalui memiringkan *Tool Post*, yaitu: 10° dimiringkan ke kiri, 10° dimiringkan ke kanan, 0° (tegak lurus), 5° dimiringkan ke kanan, dan 5° dimiringkan ke kiri. *Feeding* (gerak makan) konstan yaitu: 0,281 mm/putaran, sudut potong utama pahat 80° dan kecepatan potong (cutting speed) = 740 rpm. Kemudian benda kerja diukur kekasaran permukaannya dengan menggunakan *Surface Tester Mitutoyo SJ-201P*. Hasil penelitian didapatkan bahwa angka kekasaran permukaan terkecil yang dicapai adalah (ΣRa_p) = 7, 42 μm dengan kelas kekasaran permukaan N9 dengan sudut *Tool Post* 5° ke kiri. Sedangkan angka kekasaran permukaan terbesar yang dicapai adalah (ΣRa_p) = 13, 76 μm dengan kelas kekasaran permukaan N11 dengan sudut tool post 10° ke kanan. Nilai tingkat kekasaran yang dicapai adalah antara N9 – N11.

Kata Kunci

feeding, sudut sisi sayat pahat melalui tool post, kekasaran permukaan

¹ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Padang

Fakultas Teknik, Kampus UNP Air Tawar, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang

*yufrizal_y@yahoo.com

Submitted : December 13, 2018. Accepted : April 02, 2019. Published : Mei 15, 2019

PENDAHULUAN

Proses membubut, hasil pembubutan yang berkualitas tinggi dapat dilihat dari segi bentuk, kepresisian ukuran, dan karakteristik permukaan berupa kekasaran dari permukaan benda kerja [1]. Setiap pekerjaan mesin mempunyai persyaratan kualitas permukaan (kekasaran permukaan) yang berbeda-beda, tergantung dari fungsinya. Karakteristik permukaan tersebut harus dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, sehingga efisiensi permukaan akan lebih sesuai dengan permukaannya. Kekasaran permukaan suatu komponen mesin selalu berhubungan dengan gesekan, pelumasan, tahan kelelahan, maupun perangkaian komponen-komponen mesin [2] [3]. Kekasaran permukaan hasil pengerjaan pembubutan menjadi suatu tuntutan yang harus diperhatikan, karena kekasaran permukaan komponen mesin memiliki pengaruh dalam suatu rangkaian mesin. Kekasaran permukaan yang tinggi komponen mesin pada rangkaian mesin yang berputar dapat menyebabkan terjadinya keausan yang cepat, sehingga komponen mesin cepat rusak dan akhirnya efisiensi kerja menjadi menurun.

Baja yang sering digunakan untuk suatu rangkaian mesin adalah baja ST 37 dengan komposisi karbon 0,30% yang memiliki kekuatan tarik (ST) 37 kg/mm², dimana dalam aplikasinya antara lain digunakan sebagai *shaft, gear, bolt, coupling, spindles, sprockets, hydraulics machine shaft, tool joints and piston pin*. Pada bagian mesin yang akan dilapisi seperti dikrom atau dicat diperlukan kekasaran permukaan yang rendah, karena bila permukaan benda kerja terlalu kasar akan menyebabkan hasil pelapisan menjadi kasar dan lapisan akan mudah terkelupas. Benda yang dikrom atau dicat, memerlukan kekasaran permukaan yang halus. Masih banyak komponen-komponen mesin lainnya yang membutuhkan harga kekasaran permukaan yang halus, bahkan ada sebagian komponen-komponen mesin yang memerlukan tingkat kekasaran permukaan yang agak kasar.

Mengingat kekasaran permukaan produk, hasil proses pembubutan memiliki fungsi yang sangat penting, maka disetiap gambar kerja ada penunjukan syarat tentang kekasaran permukaan yang harus dipenuhi. Untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang sesuai dengan yang diharapkan maka dalam suatu proses produksi pemesinan, diperlukan pengaturan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan sebelum suatu proses produksi pemesinan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan pada pengerjaan logam dengan menggunakan mesin bubut antara lain: geometri pahat, kedalaman pemakanan, gerak pemakanan (*feeding*), kondisi mesin, bahan benda kerja, pendinginan, kecepatan potong (*cutting speed*) dan operator [4].

Geometri pahat merupakan salah satu faktor penting dalam proses pemesinan. Maka untuk mengenal bentuk atau geometri pahat bubut ini, haruslah pahat itu mesti diamati secara baik dan sistematis. Pertama – tama perlu diketahui dan dibedakan tiga hal pokok yaitu, elemen pahat, bidang aktif, dan mata potong pahat. Kemiringan mata potong atau sudut potong berfungsi diantaranya menentukan panjang mata potong yang aktif atau panjang kontak antara geram dengan bidang pahat, dan menentukan besarnya gaya radial (F_x). Gaya radial yang besar menyebabkan lenturan ketelitian geometrik produk dan hasil pemotongan terlalu kasar. Dalam proses pemotongan, kemiringan mata potong atau sudut potong dapat dibentuk melalui pengasahan atau dengan memiringkan *Tool Post* sebesar sudut yang diinginkan.

Fakta yang terjadi dilapangan dalam pengamatan penulis, sudut *Tool Post* banyak diubah untuk mendapatkan hasil yang maksimal, biasanya seorang operator mesin hanya menggunakan *feeling* saja. Sehingga tingkat keselamatannya sangat kurang. Penelitian ini material benda kerja dipilih yaitu baja ST 37 dilakukan pembubutan menggunakan pahat HSS (*High Speed Steel*). Dengan kecepatan putaran yang konstan, sudut potong utama pahat tetap dan divariasikan sudut *Tool Post*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang membandingkan tingkat kekasaran permukaan baja ST 37 hasil pembubutan dengan memvariasikan sudut sayat melalui *Tool Post* [5]. Metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh sudut sayat dengan mengubah *Tool Post* terhadap kekasaran permukaan pada pembubutan benda kerja ST 37. Untuk mengukur pengaruh sudut *Tool Post* terhadap kekasaran permukaan benda menggunakan *Surface Tester Mitutoyo SJ-201P* dan hasil pengujian diperoleh melalui percobaan langsung terhadap benda uji. Data pengujian diperoleh melalui hasil uji kekasaran permukaan benda uji. Objek yang akan diteliti yaitu baja karbon rendah ST 37 dengan pembubutan menggunakan pahat HSS dengan memvariasikan sudut sayat melalui *Tool Post*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengukuran kekasaran permukaan menggunakan alat ukur *Surface Tester Mitutoyo SJ-201P* pada spesimen baja ST 37 dari hasil pengerjaan proses bubut kering menggunakan alat potong HSS (*High Speed Steel*) merk bohler dengan sudut potong utama (n) = 80° , *feeding* tetap dan memvariasikan sudut *Tool Post* maka diperoleh hasil pengukuran kekasaran permukaan pada 15 spesimen hasil dari proses pembubutan dengan sudut potong utama (n) = 80° , memvariasikan sudut sayat melalui sudut *Tool Post*, *feeding* 0,281 mm/menit dan kecepatan potong (*cutting speed*) = 740 rpm. Angka kekasaran permukaan terkecil yang dicapai adalah (ΣRa_p) = 7,42 μm dengan kelas kekasaran permukaan N9 dan sudut *Tool Post* 5° ke kiri. Sedangkan angka kekasaran permukaan terbesar yang dicapai adalah (ΣRa_p) = 13,76 μm dengan kelas kekasaran permukaan N11 dan sudut *Tool Post* 10° ke kanan. Nilai tingkat kekasaran yang dicapai adalah antara N9 – N11. Rangkuman data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

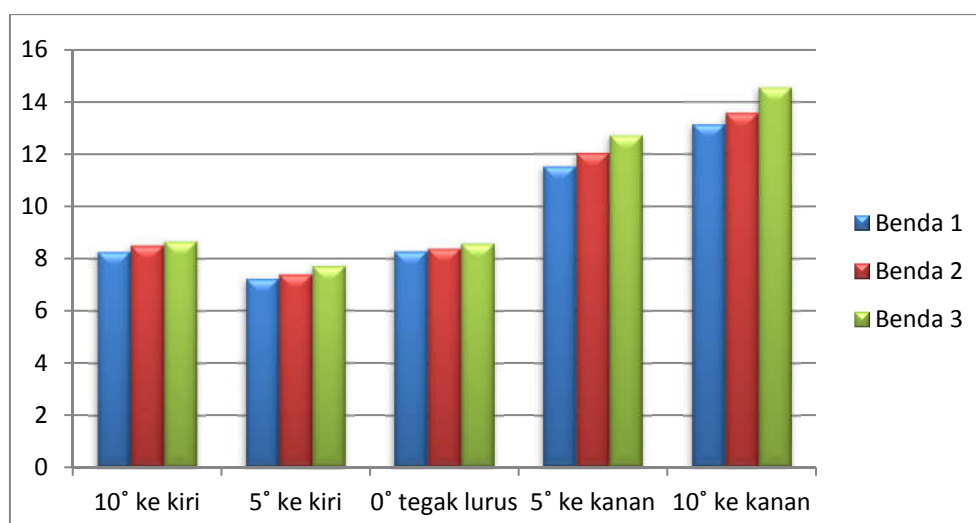
Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Cutting Speed	Feeding	Sudut <i>Tool Post</i>	Benda Uji	Tingkat Kekasaran				Rata-rata nilai	Nilai Kekasaran
				1	2	3	4		
740	0,281	Dimiringkan 10° ke kiri	1	8,18	8,25	8,32	8,29	8,26	
			2	8,37	8,42	8,57	8,67	8,50	
			3	8,38	8,41	8,62	8,85	8,65	
				ΣRa_p				8,47	
		Dimiringkan 5° ke kiri	1	7,11	7,19	7,26	7,29	7,41	
			2	7,23	7,34	7,39	7,52	7,37	
			3	7,47	7,51	7,86	7,89	7,68	
				ΣRa_p				7,41	
		0° Tegak Lurus	1	8,16	8,26	8,35	8,37	8,28	
			2	8,25	8,35	8,42	8,54	8,39	
			3	8,37	8,45	8,68	8,79	8,57	
				ΣRa_p				8,41	
		Dimiringkan 5° ke kanan	1	11,37	11,42	11,66	11,67	11,53	
			2	11,35	11,46	12,52	12,79	12,04	
			3	12,47	12,49	12,69	12,81	12,71	
	ΣRa_p				12,09	N10			
Dimiringkan 10° ke kanan	1	13,04	13,07	13,18	13,32	13,15			
	2	13,17	13,37	13,42	14,36	13,58			
	3	14,25	14,52	14,62	14,82	14,55			
		ΣRa_p				13,76		N11	

Terjadinya perbedaan nilai kekasaran dari ketiga spesimen dalam satu sudut *Tool Post*, ini dikarenakan kurangnya ketepatan mesin dalam proses pembubutan benda kerja, proses pembubutan tidak menggunakan cairan pendingin sehingga pahat cepat panas dan mudah tumpul, serta pengasahan pahat tidak tepat ini dikarenakan dalam proses pengasahan pahat menggunakan manual.

Pembahasan

Analisis data dari hasil penelitian diketahui bahwa pengaruh perbedaan ketahanan sisi sayat pahat melalui *Tool Post* terhadap pembubutan rata Baja ST 37 berbeda secara signifikan. Hal ini sesuai dengan analisis data hasil penelitian. Analisis pengaruh kemiringan sudut sisi sayat pahat melalui *Tool Post* didapat data dan dihitung nilai rata-rata kekasaran setiap spesimen dan rata-rata kekasaran. Kemudian dibuat grafik nilai kekasaran permukaan masing-masing sudut potong utama seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik kekasaran memvariasikan sudut *Tool Post*

Pada gambar 1 terlihat bahwa memvariasikan sudut-sudut *Tool Post* dengan tebal penyayatan dan feeding sama. Sudut *Tool Post* 10° ke kanan lebih tinggi nilai kekasaran permukaannya yaitu (ΣRa_p) = 13,76 μm . Hal ini dikarenakan pahat tidak kuat menahan *feeding* yang cepat dan posisi penyayatan benda, sehingga permukaan menjadi kasar dan pahat mudah tumpul. Sedangkan sudut *Tool Post* 5° ke kiri lebih rendah nilai kekasaran permukaannya yaitu (ΣRa_p) = 7,41 μm yang kuat menahan beban penyayatan, karena pahat bubut kuat menahan *feeding* dan sudut sisi sayat pahat yang tidak terlalu besar, sehingga pahat kuat menahan beban penyayatan dan pahat juga tidak cepat tumpul. Terjadinya jarak nilai kekasaran permukaan yang jauh antara sudut *Tool Post* 10° ke kiri sampai 10° ke kanan, ini dikarenakan ada diantara spesimen yang keras pada saat dibubut karena komposisi campuran yang tidak merata dan juga dalam pengasahan pahat dilakukan dengan manual.

Kekasaran di atas diperlihatkan bahwa pemakaian sudut potong 80° dengan variasi sudut *Tool Post* terjadi bermacam tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Benda kerja yang paling tinggi nilai kekasarannya dengan menggunakan sudut *Tool Post* 10° ke kanan yaitu (ΣRa_p) = 13,76 μm dan paling kecil nilai kekasarannya sudut *Tool Post* 5° ke arah kiri yaitu (ΣRa_p) = 7,42 μm . Sudut potong utama 80°, dengan memvariasikan 5 macam sudut *Tool Post* mendapatkan nilai kekasaran yang cukup baik dari grafik di atas, didapat sudut *Tool Post* 5° ke arah kiri hasil yang cukup baik dengan tingkat kekasaran (ΣRa_p) = 7,42 μm atau N9 nilai kekasarannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan memvariasikan sudut sisi sayat pahat melalui *Tool Post* karena setiap variasi sudut sisi sayat pahat terhadap benda kerja berbeda. Selanjutnya, kekasaran permukaan benda dari beberapa percobaan didapatkan hasil yang baik dengan sudut *Tool Post* dimiringkan 5° ke kiri dengan nilai (ΣRa_p) = 7,41 μm dan merupakan hasil yang kurang baik dibandingkan dengan sudut *Tool Post* dimiringkan 10° ke kanan dengan nilai (ΣRa_p) = 13,76 μm .

Saran

Untuk mencapai nilai kekasaran permukaan yang halus, hendaknya pada proses bubut pada material baja ST 37 ini menggunakan pahat HSS (*High Speed Steel*) yang berkualitas baik, *set up* untuk kecepatan putaran (*Spindle Speed*), *cutting speed* (*Cs*), sehingga hasil yang diperoleh baik. Dengan ini hasil yang diperoleh akan memiliki nilai kekasaran permukaan yang baik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Yufrizal A., Teknologi Proses Pemesinan Dasar-Dasar Pengetahuan Mesin Bubut, Padang: FPTK Ikip Padang, 1993.
- [2] Joko Santoso, Pekerjaan Mesin Perkakas, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan kebudayaan, 2013.
- [3] Sumbodo, Wirawan dkk, Teknik Produk Mesin Industri Jilid 2, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [4] T. Rochim, Teori dan Teknologi Proses Pemesinan, Laboratorium Teknik Produksi dan Metrologi Industri, Bandung: Jurusan Teknik Mesin FTI-ITB, 1983.
- [5] Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D), Bandung: Alfabeta, 2012.

